

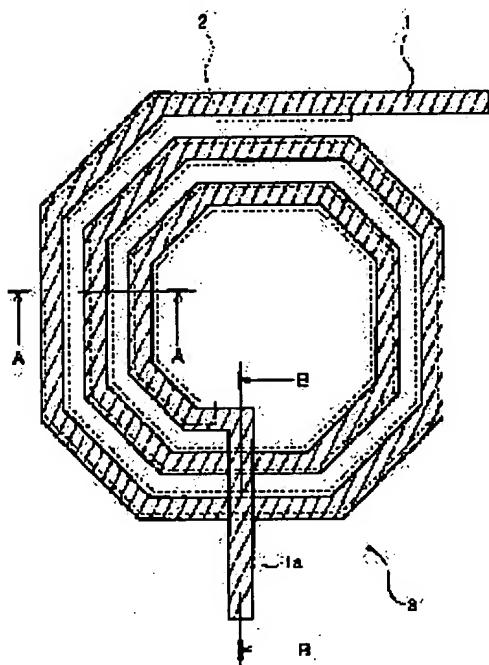
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-208940**
(43)Date of publication of application : **07.08.1998**

(51)Int.CI. **H01F 17/00**
H01L 27/04
H01L 21/822

(21)Application number : **09-025904** (71)Applicant : **T I F:KK**
(22)Date of filing : **26.01.1997** (72)Inventor : **IKEDA TAKESHI
OKAMOTO AKIRA**

(54) INDUCTOR ELEMENT



(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inductor element capable of reducing eddy currents and parasitic capacitance.
SOLUTION: This inductor element is formed, including a spiral-form floating conductor 2 formed on a board 3 and an inductor conductor 1 counterposed on the top surface of the conductor 2 via an insulation layer. A predetermined voltage is applied across the inductor conductor 1, and the floating conductor 2 is brought into a floating state. In this way, since the floating conductor 2 is interposed between the inductor conductor 1 and the board 3, the eddy current generated on the surface of the board 3 and the stray capacitance generated between the board 3 and the inductor conductor 1 can be reduced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the inductor of the shape of spiral formed on a substrate -- a conductor and the aforementioned inductor -- a conductor and abbreviation -- the same configuration -- having -- the aforementioned inductor -- floating which opposite arrangement is carried out through an insulating layer, and is formed in the inferior-surface-of-tongue side of a conductor with floating structure -- the inductor element characterized by having a conductor

[Claim 2] the inductor of the shape of spiral formed on a substrate -- a conductor and the aforementioned inductor -- it forms in the inferior-surface-of-tongue side of a conductor through an insulating layer -- having -- at least a part -- the aforementioned inductor -- floating which opposite arrangement is carried out with a conductor and formed with floating structure -- the inductor element characterized by having a conductor

[Claim 3] claims 1 or 2 -- setting -- the aforementioned floating -- the inductor element characterized by a conductor being divided into two or more fields by the slot of a predetermined configuration

[Claim 4] a claim 3 -- setting -- an end -- the aforementioned inductor -- the electrode drawer section connected to a conductor -- having -- the aforementioned inductor -- a conductor and the aforementioned floating -- a conductor and the aforementioned electrode drawer section are formed by two-layer on the aforementioned substrate -- as -- the aforementioned electrode drawer section or the aforementioned inductor -- the inductor element characterized by forming a part of conductor in the interior of the aforementioned slot

[Claim 5] The claims 1 or 2 characterized by providing the following. the inductor of the shape of spiral formed on a substrate -- a conductor the aforementioned inductor -- it forms in the inferior-surface-of-tongue side of a conductor through an insulating layer -- having -- at least a part -- the aforementioned inductor -- floating which opposite arrangement is carried out with a

conductor and formed with floating structure -- a conductor the aforementioned floating -- it dissociates with a conductor and forms -- having -- the aforementioned inductor -- the electrode drawer section through which it flows in a conductor

[Claim 6] either of the claims 1-4 -- setting -- the aforementioned inductor -- a conductor and the aforementioned floating -- the inductor element characterized by forming at least one side of a conductor by the shape of spiral shape to which each circumference portion bent on eight squares

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the inductor element formed using a spiral shape-like pattern.

[0002]

[Description of the Prior Art] A spiral shape-like pattern is formed on a semiconductor substrate using a thin film coating technology, and the semiconductor circuit which uses this pattern as an inductor element is known.

[0003] Drawing 11 is drawing explaining the magnetic flux generated from this kind of inductor element. If predetermined current flows for the inductor element 101 of the shape of spiral shape shown in this drawing, as the arrow of this drawing shows, magnetic flux will occur in a direction perpendicular to the front face of the semiconductor substrate 102, i.e., the direction which penetrates the semiconductor substrate 102. The magnetic flux of this direction causes [of an eddy current or stray capacity] generating, and has a possibility of having a bad influence on operation of other semiconductor devices formed on the semiconductor substrate 102.

[0004] this invention is created in view of such a point, and the purpose is in offering the inductor element which can reduce generating of an eddy current and stray capacity conventionally.

[0005]

[Means for Solving the Problem] in order to solve the technical problem mentioned above -- the inductor element of a claim 1 -- the inductor of an abbreviation same configuration -- a conductor and floating -- a conductor -- an insulating layer -- inserting -- a substrate top -- forming -- floating -- a conductor is made into floating structure namely, an inductor -- between a conductor and substrates -- floating -- the eddy current generated on a substrate front face by making a conductor intervene, and an inductor -- the stray capacity generated between a conductor and a substrate front face can be reduced

[0006] the inductor element of a claim 2 -- floating -- a part of conductor [at least] -- an inductor -- opposite arrangement is carried out at a conductor Generating of an eddy current or stray capacity is reduced also in this case.

[0007] the inductor element of a claim 3 -- floating -- a conductor is made into block construction

[0008] the inductor element of a claim 4 -- floating -- the slot which divides a conductor -- preparing -- the interior of this slot -- the electrode drawer section -- forming -- this electrode drawer section -- an inductor -- it is made to flow with a conductor Thereby, an inductor element becomes two-layer metal structure.

[0009] the inductor element of a claim 5 -- an inductor -- a conductor and floating -- a conductor

-- an insulating layer -- inserting -- a substrate top -- forming -- an inductor -- the electrode drawer section through which it flows in a conductor -- floating -- it dissociates with a conductor and forms Thereby, an inductor element becomes three-layer metal structure.

[0010] the inductor element of a claim 6 -- an inductor -- a conductor and floating -- one [at least] configuration of a conductor is made into the shape of spiral shape, and each vertical circumference portion is bent on eight squares Manufacture of a mask becomes easy by bending on eight squares.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the inductance element which applied this invention is explained concretely, referring to a drawing.

[0012] [1st operation gestalt] They are the plan showing the outline of the inductance element of this operation gestalt in which drawing 1 was formed on the substrate, and drawing which drawing 2 simplified the structure of an inductance element and was shown. the inductor element of this operation gestalt -- almost -- the inductor of the same configuration -- a conductor 1 and floating -- it has the structure which carried out opposite arrangement to vertical both sides of the insulating layer which mentions a conductor 2 later the inductor shown as a solid line in drawing 1 -- floating shown by the conductor 1 and the dotted line -- although the conductor 2 is shifted and illustrated -- actual -- an inductor -- a conductor 1 and floating -- the conductor 2 is formed so that it may lap, as shown in drawing 2

[0013] an inductor -- the semiconductor circuit which is not illustrated [which was formed on the substrate 3] connects with the ends of a conductor 1 -- having -- an operation of this semiconductor circuit -- an inductor -- predetermined current flows to a conductor 1 on the other hand -- floating -- a conductor 2 -- an inductor -- a conductor -- it is formed with floating structure so that it may not be influenced by the 1st grade of voltage change

[0014] an inductor -- a conductor 1 and floating -- a conductor 2 is formed by each by the shape of spiral shape, and each vertical circumference portion is bent by eight angles thus, an inductor - - a conductor 1 and floating -- compared with the polygon of eight or more angles, or the case where it is made circular, manufacture of a mask is eye an easy hatchet, and on the other hand, when the reason for making the configuration of a conductor 2 into an octagon is made into the polygon of less than eight angles, it is because the electrical property of an inductor element becomes bad

[0015] For example, n type silicon substrate (n-Si substrate) and other semiconductor substrates (for example, amorphous materials, such as germanium and an amorphous silicon) are used for a substrate 3. Or you may use a printed wired board made from epoxy etc. as a substrate 3. moreover, an inductor -- the conductor 1 is formed by semiconductor materials, such as metal thin films, such as aluminum metallurgy, or contest polysilicon

[0016] In addition, by drawing 1 , although active elements, such as transistor diode, and passive elements, such as resistance and a capacitor, other than an inductor element are mounted on a substrate 3, in order to simplify explanation, only the inductor element is shown.

[0017] Drawing 3 is the expanded sectional view of the A-A line of drawing 1 . as shown in this drawing, the insulating nonmagnetic body membrane 4 forms in the front face of a substrate 3 -- having -- a part of the upper surface -- whorl-like floating -- a conductor 2 is formed moreover, the nonmagnetic body membrane 4 and floating -- an insulating layer 5 forms in the upper surface of a conductor 2 -- having -- the upper surface -- a whorl-like inductor -- a conductor 1 is formed

[0018] On the other hand, drawing 4 (a) is the expanded sectional view of the B-B line of

drawing 1 . it is shown in this drawing -- as -- an inductor -- the structure by the side of the inferior surface of tongue of a conductor 1 is common in drawing 3 an inductor -- electrode drawer section 1a connects with the end of a conductor 1 -- having -- **** -- this electrode drawer section 1a -- an insulating layer 6 -- inserting -- an inductor -- it is formed in the upper surface of a conductor 1 This electrode drawer section 1a is connected to other non-illustrated semiconductor circuits.

[0019] thus, the inductor element shown in drawing 1 -- vertical both sides of an insulating layer 5 -- a spiral shape-like inductor -- a conductor 1 and floating -- the structure which carried out opposite arrangement of the conductor 2 -- becoming -- **** -- an inductor -- since a conductor 1 and a substrate 3 separate an interval and are formed, the eddy current generated on a substrate front face and the stray capacity generated between substrate front faces can be reduced

[0020] in addition -- drawing 1 -- spiral shape-like floating -- floating of the structure divided into plurality as shown in drawing 5 although the example which forms a conductor 2 on a substrate 3 was explained -- a conductor -- you may form 2' on a substrate 3

[0021] Moreover, although the vortical number of the circumference shows the example of 3 by drawing 1 , as shown in drawing 6 (b), less than 1 round is sufficient [as it is not limited to 3 but is shown in drawing 6 (a), about 1 round is sufficient as the number of the circumference, or] as it. furthermore, an inductor -- a conductor 1 and floating -- the pattern width of face and the pattern interval of a swirl pattern which constitute a conductor 2 -- not being the same -- pattern width of face and a pattern interval -- an inductor -- a conductor 1 and floating -- you may differ by the conductor 2

[0022] [2nd operation form] The inductor element of the 2nd operation form explained below has the feature in the point formed only with two-layer metal structure to the inductor element of the 1st operation form becoming three-layer metal structure by the place.

[0023] Drawing 7 is the plan showing the outline of the inductor element of the 2nd operation form. it is shown in this drawing -- as -- the inductor element of the 2nd operation form -- each -- a spiral shape-like inductor -- a conductor 11 and floating -- it constitutes from a conductor 12 -- having -- floating -- the conductor 12 is divided into two or more fields by the slot P which lacks in a rim and is prolonged from a vortical center

[0024] Drawing 8 (a) is the expanded sectional view of the B'-B' line of drawing 7 , and drawing 8 (b) is the expanded sectional view of the C-C line of drawing 7 . it is shown in these drawings -- as -- an inductor -- a part of electrode drawer section 11a connected to the end of a conductor 11 -- floating -- it is formed in the interior of the slot P of a conductor 12 namely, electrode drawer section 11a and floating -- by forming a conductor 12 in the same height on a substrate 3, the whole inductor element can be made into two-layer metal structure, and simplification of a manufacturing process can be attained

[0025] On the other hand, drawing 9 is drawing showing the modification of the 2nd operation gestalt, and the plan in which drawing 9 (a) shows the outline of an inductor element, and drawing 9 (b) are the expanded sectional views of the D-D line of drawing 9 (a). it is shown in drawing 9 (b) -- as -- an inductor -- a conductor -- a part of 11' is formed in the interior of Slot P, and electrode drawer section 11'a is formed above the slot P this electrode drawer section 11'a -- an inductor -- a conductor -- since it is formed in the same height as 11', the whole inductor element can be made into two-layer metal structure

[0026] [the 3rd operation form] -- the 1st operation form -- the inductor by the side of the upper surface of an insulating layer 5 -- the inductor by the side of a conductor 1 and the undersurface -- although the conductor 2 is mostly made into the same configuration -- these inductors --

covering the overall length of a conductor, a configuration does not need to be the same and only the part may be in agreement

[0027] Drawing 10 is the plan showing the outline of the inductor element of the 3rd operation gestalt. the inductor by which the solid line was formed in the upper surface side of an insulating layer 5 in this drawing -- floating by which the conductor 21 and the dotted line were formed in the inferior-surface-of-tongue side of an insulating layer 5 -- the conductor 22 is expressed, respectively it is shown in this drawing -- as -- floating -- a conductor 22 -- an inductor -- the same configuration as a part of conductor 21 is carried out, and the portion with these same configurations is formed in the position which counters on both sides of an insulating layer 5

[0028] thus, an inductor -- a conductor 21 and floating -- since it becomes partial two-layer structure even if only some configurations of a conductor 22 are the same, generating of an eddy current and stray capacity can be reduced like the 1st operation gestalt

[0029]

[Effect of the Invention] according to [as explained to the detail above] this invention -- the inductor of the same configuration -- a conductor and floating -- in order to make a conductor into the two-layer structure which carried out opposite arrangement on both sides of the insulating layer -- an inductor -- the eddy current which a conductor separates an interval from a substrate, is formed and is generated on a substrate front face, and an inductor -- the stray capacity generated between a conductor and a substrate front face can be reduced

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the plan showing the outline of the inductor element formed on the substrate.

[Drawing 2] It is drawing having simplified and shown the structure of an inductor element.

[Drawing 3] It is the expanded sectional view of the A-A line of drawing 1.

[Drawing 4] It is the expanded sectional view of the B-B line of drawing 1.

[Drawing 5] floating of the structure divided into plurality -- it is the plan showing the outline of an inductor element of having a conductor

[Drawing 6] Drawing in which the vortical number of the circumference shows the example which is about 1 round, and (b) of (a) are drawings showing the example of less than 1 round.

[Drawing 7] It is the plan showing the outline of the inductor element of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] (a) is the expanded sectional view of the B'-B' line of drawing 7, and (b) is the expanded sectional view of the C-C line of drawing 7.

[Drawing 9] It is drawing showing the modification of the 2nd operation gestalt, and the plan in which (a) shows the outline of an inductor element, and (b) are the expanded sectional views of the D-D line of (a).

[Drawing 10] It is the plan showing the outline of the inductor element of the 3rd operation gestalt.

[Drawing 11] It is drawing explaining the magnetic flux generated from an inductor element.

[Description of Notations]

1 Inductor -- Conductor

- 2 Floating -- Conductor
- 3 Substrate
- 4 Nonmagnetic Body Membrane
- 5 Six Insulating layer

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-208940

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 F 17/00
H 01 L 27/04
21/822

識別記号

F I
H 01 F 17/00
H 01 L 27/04

B
L

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-25904

(22)出願日 平成9年(1997)1月26日

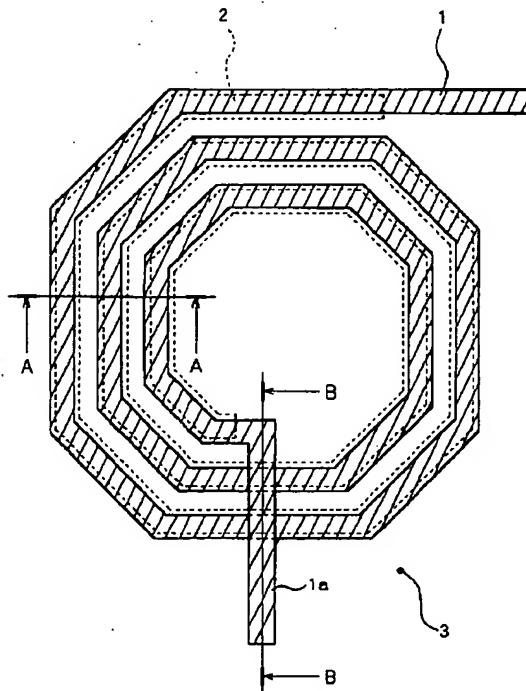
(71)出願人 593119169
株式会社ティ・アイ・エフ
東京都大田区山王二丁目5番6-213号
(72)発明者 池田 裕
東京都大田区山王2丁目5番6-213
(72)発明者 岡本 明
埼玉県上尾市緑丘4丁目7-17
(74)代理人 弁理士 雨貝 正彦

(54)【発明の名称】 インダクタ素子

(57)【要約】

【課題】 涡電流と寄生容量の発生を低減できるインダクタ素子を提供する。

【解決手段】 本発明のインダクタ素子は、基板3上に形成された渦巻き形状のフローティング導体2と、その上面に絶縁層5を介して対向配置されるインダクタ導体1とを含んで構成される。インダクタ導体1には所定の電圧が印加され、フローティング導体2はフローティング状態にされる。このように、インダクタ導体1と基板3との間にフローティング導体2を介在させるため、基板表面に発生される渦電流や、基板3とインダクタ導体1との間に発生される浮遊容量を低減することができる。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成される渦巻き形状のインダクタ導体と、前記インダクタ導体と略同一の形状を有し、前記インダクタ導体の下面側に絶縁層を介して対向配置され、フローティング構造で形成されるフローティング導体とを備えることを特徴とするインダクタ素子。

【請求項2】 基板上に形成される渦巻き形状のインダクタ導体と、前記インダクタ導体の下面側に絶縁層を介して形成され、少なくとも一部分が前記インダクタ導体と対向配置され、フローティング構造で形成されるフローティング導体とを備えることを特徴とするインダクタ素子。

【請求項3】 請求項1または2において、前記フローティング導体は、所定形状の溝によって複数の領域に分割されることを特徴とするインダクタ素子。

【請求項4】 請求項3において、一端が前記インダクタ導体に接続される電極引き出し部を備え、前記インダクタ導体、前記フローティング導体および前記電極引き出し部が前記基板上に2層で形成されるように、前記電極引き出し部あるいは前記インダクタ導体の一部を前記溝の内部に形成することを特徴とするインダクタ素子。

【請求項5】 請求項1または2において、基板上に形成される渦巻き形状のインダクタ導体と、前記インダクタ導体の下面側に絶縁層を介して形成され、少なくとも一部分が前記インダクタ導体と対向配置され、フローティング構造で形成されるフローティング導体と、前記フローティング導体と分離して形成され、前記インダクタ導体に導通される電極引き出し部とを備えることを特徴とするインダクタ素子。

【請求項6】 請求項1～4のいずれかにおいて、前記インダクタ導体および前記フローティング導体の少なくとも一方は、各周回部分が八角に折れ曲がった渦巻き形状で形成されることを特徴とするインダクタ素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、渦巻き形状のパターンを用いて形成されるインダクタ素子に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】半導体基板上に薄膜形成技術を利用して渦巻き形状のパターンを形成し、このパターンをインダクタ素子として利用する半導体回路が知られている。

【0003】図1はこの種のインダクタ素子から発生される磁束を説明する図である。同図に示す渦巻き形状のインダクタ素子101に所定の電流が流れると、同図の矢印で示すように半導体基板102の表面に垂直な方

向、すなわち半導体基板102を貫通する方向に磁束が発生する。この方向の磁束は、渦電流や浮遊容量の発生原因となり、半導体基板102上に形成された他の半導体素子の動作に悪影響を与えるおそれがある。

【0004】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は渦電流と浮遊容量の発生を従来よりも低減することができるインダクタ素子を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1のインダクタ素子は、略同一形状のインダクタ導体とフローティング導体を絶縁層を挟んで基板上に形成し、フローティング導体をフローティング構造にする。すなわち、インダクタ導体と基板との間にフローティング導体を介在させることにより、基板表面に発生される渦電流や、インダクタ導体と基板表面との間に発生される浮遊容量を低減することができる。

【0006】請求項2のインダクタ素子は、フローティング導体の少なくとも一部分をインダクタ導体に対向配置する。この場合も、渦電流や浮遊容量の発生が低減される。

【0007】請求項3のインダクタ素子は、フローティング導体を分割構造にする。

【0008】請求項4のインダクタ素子は、フローティング導体を分割する溝を設け、この溝の内部に電極引き出し部を形成し、この電極引き出し部をインダクタ導体と導通させる。これにより、インダクタ素子は2層メタル構造になる。

【0009】請求項5のインダクタ素子は、インダクタ導体とフローティング導体を絶縁層を挟んで基板上に形成し、インダクタ導体に導通される電極引き出し部をフローティング導体と分離して形成する。これにより、インダクタ素子は3層メタル構造になる。

【0010】請求項6のインダクタ素子は、インダクタ導体とフローティング導体の少なくとも一方の形状を渦巻き形状にし、かつ渦巻きの各周回部分を八角に折り曲げる。八角に折り曲げることによりマスクの製造が容易になる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用したインダクタ素子について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0012】〔第1の実施形態〕図1は基板上に形成された本実施形態のインダクタンス素子の概略を示す平面図、図2はインダクタンス素子の構造を簡略化して示した図である。本実施形態のインダクタ素子は、ほぼ同一形状のインダクタ導体1とフローティング導体2とを、後述する絶縁層の上下両面に対向配置した構造を有している。図1では、実線で示すインダクタ導体1と点線で示すフローティング導体2をずらして図示しているが、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

実際にはインダクタ導体1とフローティング導体2は図2に示すように重なるように形成されている。

【0013】インダクタ導体1の両端には、基板3上に形成された不図示の半導体回路が接続され、この半導体回路の作用によりインダクタ導体1に所定の電流が流れる。一方、フローティング導体2は、インダクタ導体1等の電圧変化の影響を受けないようにフローティング構造で形成されている。

【0014】インダクタ導体1とフローティング導体2はいずれも渦巻き形状で形成され、渦巻きの各周回部分は八角に折り曲げられている。このように、インダクタ導体1やフローティング導体2の形状を八角形にする理由は、八角以上の多角形や円形にする場合に比べてマスクの製造が容易なためであり、一方、八角未満の多角形にすると、インダクタ素子の電気的特性が悪くなるためである。

【0015】基板3には、例えばn型シリコン基板(n-Si基板)やその他の半導体基板(例えばゲルマニウムやアモルファスシリコン等の非晶質材料)が用いられる。あるいは、エポキシ等を材料とするプリント配線板を基板3として用いてもよい。また、インダクタ導体1は、アルミニウムや金等の金属薄膜、あるいはポリシリコン等の半導体材料で形成されている。

【0016】なお、基板3上には、インダクタ素子の他に、トランジスタ・ダイオード等の能動素子や、抵抗・コンデンサ等の受動素子が実装されるが、図1では、説明を簡単にするためにインダクタ素子のみを示している。

【0017】図3は図1のA-A線の拡大断面図である。同図に示すように、基板3の表面に絶縁性の非磁性体膜4が形成され、その上面の一部に渦巻き状のフローティング導体2が形成される。また、非磁性体膜4とフローティング導体2の上面に絶縁層5が形成され、その上面には渦巻き状のインダクタ導体1が形成される。

【0018】一方、図4(a)は図1のB-B線の拡大断面図である。同図に示すように、インダクタ導体1の下面側の構造は図3と共通する。インダクタ導体1の一端には電極引き出し部1aが接続されており、この電極引き出し部1aは絶縁層6を挟んでインダクタ導体1の上面に形成されている。この電極引き出し部1aは不図示の他の半導体回路に接続される。

【0019】このように、図1に示すインダクタ素子は、絶縁層5の上下両面に渦巻き形状のインダクタ導体1とフローティング導体2を対向配置した構造になっており、インダクタ導体1と基板3とが間隔を隔てて形成されるため、基板表面に発生される渦電流や、基板表面との間に発生される浮遊容量を低減できる。

【0020】なお、図1では、渦巻き形状のフローティング導体2を基板3上に形成する例を説明したが、図5に示すように複数に分割された構造のフローティング導

体2'を基板3上に形成してもよい。

【0021】また、図1では渦巻きの周回数が3の例を示しているが、周回数は3に限定されず、図6(a)に示すようにほぼ1周でもよく、あるいは図6(b)に示すように1周未満でもよい。さらに、インダクタ導体1やフローティング導体2を構成する渦巻きパターンのパターン幅やパターン間隔は同じである必要はなく、パターン幅やパターン間隔がインダクタ導体1とフローティング導体2とで異なっていてもよい。

【0022】〔第2の実施形態〕第1の実施形態のインダクタ素子は、場所によって3層メタル構造になるのに対し、以下に説明する第2の実施形態のインダクタ素子は2層メタル構造のみで形成される点に特徴がある。

【0023】図7は第2の実施形態のインダクタ素子の概略を示す平面図である。同図に示すように、第2の実施形態のインダクタ素子は、いずれも渦巻き形状のインダクタ導体11とフローティング導体12とで構成され、フローティング導体12は、渦巻きの中心から外縁に欠けて延びる溝Pによって複数の領域に分割されている。

【0024】図8(a)は図7のB'-B'線の拡大断面図、図8(b)は図7のC-C線の拡大断面図である。これらの図に示すように、インダクタ導体11の一端に接続された電極引き出し部11aの一部はフローティング導体12の溝Pの内部に形成されている。すなわち、電極引き出し部11aとフローティング導体12とを基板3上の同一高さに形成することにより、インダクタ素子の全体を2層メタル構造にすることができる、製造工程の簡略化が図れる。

【0025】一方、図9は第2の実施形態の変形例を示す図であり、図9(a)はインダクタ素子の概略を示す平面図、図9(b)は図9(a)のD-D線の拡大断面図である。図9(b)に示すようにインダクタ導体11'の一部は溝Pの内部に形成されており、溝Pの上方に電極引き出し部11'aが形成されている。この電極引き出し部11'aは、インダクタ導体11'と同じ高さに形成されているため、インダクタ素子の全体を2層メタル構造にことができる。

【0026】〔第3の実施形態〕第1の実施形態では、絶縁層5の上面側のインダクタ導体1と下面側のインダクタ導体2とをほぼ同一形状にしているが、これらインダクタ導体の全長にわたって形状が同一である必要はなく、一部だけが一致していてもよい。

【0027】図10は第3の実施形態のインダクタ素子の概略を示す平面図である。同図において、実線は絶縁層5の上面側に形成されたインダクタ導体21、点線は絶縁層5の下面側に形成されたフローティング導体22をそれぞれ表している。同図に示すように、フローティング導体22は、インダクタ導体21の一部と同じ形状をしており、これら形状が同じ部分は絶縁層5を挟んで

THIS PAGE BLANK (USPTO)

対向する位置に形成されている。

【0028】このように、インダクタ導体21とフローティング導体22の一部の形状だけが同一であっても部分的な2層構造となるため、第1の実施形態と同様に、渦電流と浮遊容量の発生を低減することができる。

【0029】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、同一形状のインダクタ導体とフローティング導体を絶縁層を挟んで対向配置した2層構造にするため、インダクタ導体が基板から間隔を隔てて形成され、基板表面に発生される渦電流や、インダクタ導体と基板表面との間に発生される浮遊容量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基板上に形成されたインダクタ素子の概略を示す平面図である。

【図2】インダクタ素子の構造を簡略化して示した図である。

【図3】図1のA-A線の拡大断面図である。

【図4】図1のB-B線の拡大断面図である。

【図5】複数に分割された構造のフローティング導体を

有するインダクタ素子の概略を示す平面図である。

【図6】(a)は渦巻きの周回数がほぼ1周の例を示す図、(b)は1周未満の例を示す図である。

【図7】第2の実施形態のインダクタ素子の概略を示す平面図である。

【図8】(a)は図7のB'-B'線の拡大断面図、

(b)は図7のC-C線の拡大断面図である。

【図9】第2の実施形態の変形例を示す図で、(a)はインダクタ素子の概略を示す平面図、(b)は(a)のD-D線の拡大断面図である。

【図10】第3の実施形態のインダクタ素子の概略を示す平面図である。

【図11】インダクタ素子から発生される磁束を説明する図である。

【符号の説明】

1 インダクタ導体

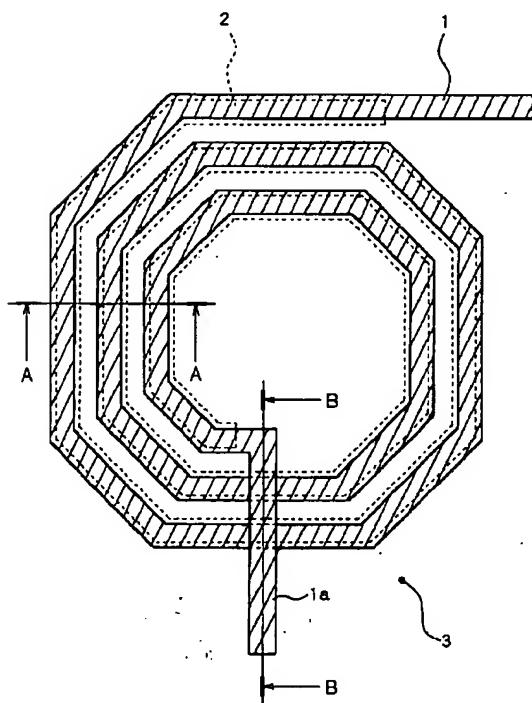
2 フローティング導体

3 基板

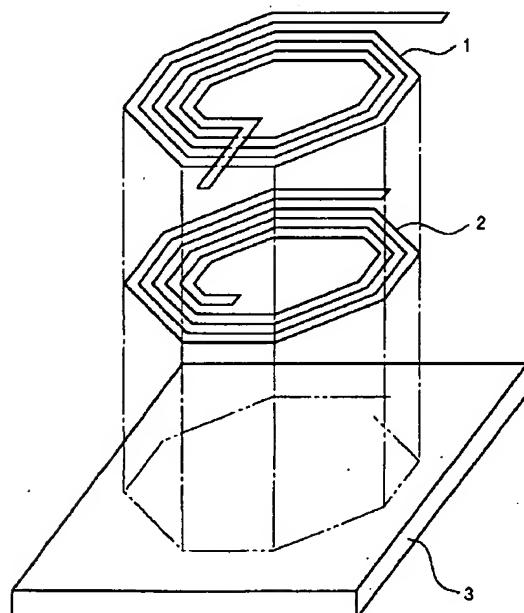
4 非磁性体膜

5、6 絶縁層

【図1】



【図2】

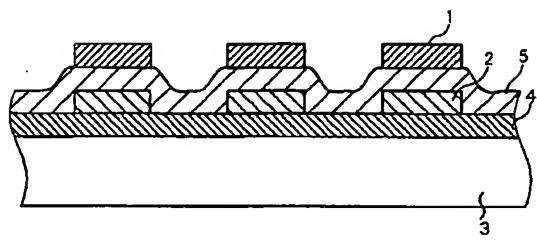


【図11】

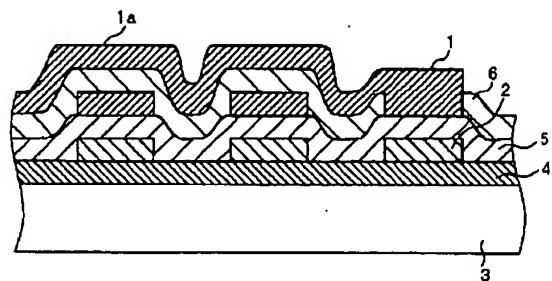


THIS PAGE BLANK (USPTO)

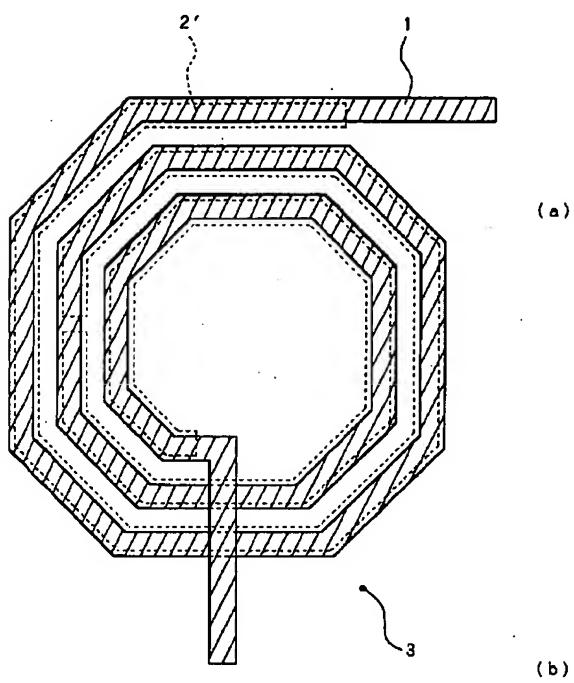
【図3】



【図4】

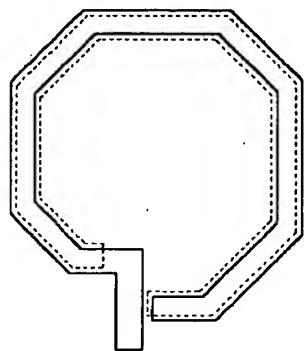


【図5】

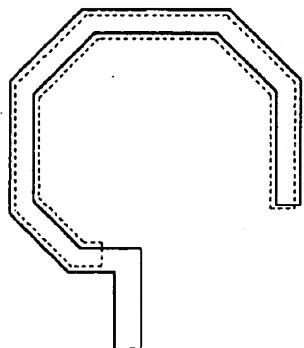


(a)

【図6】

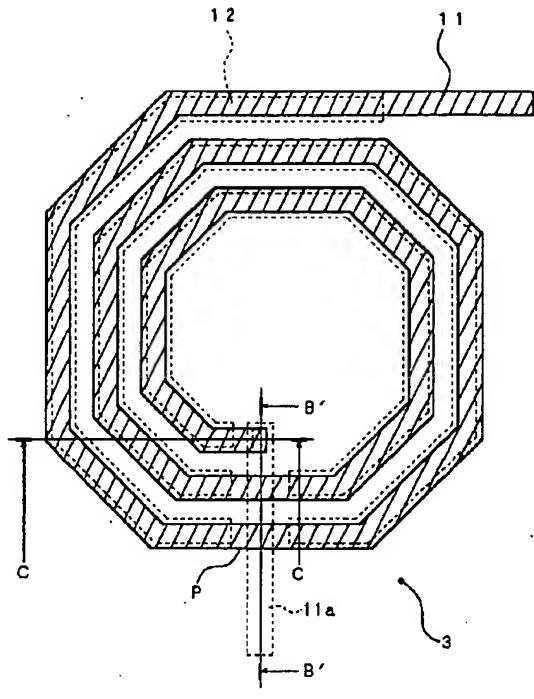


(b)

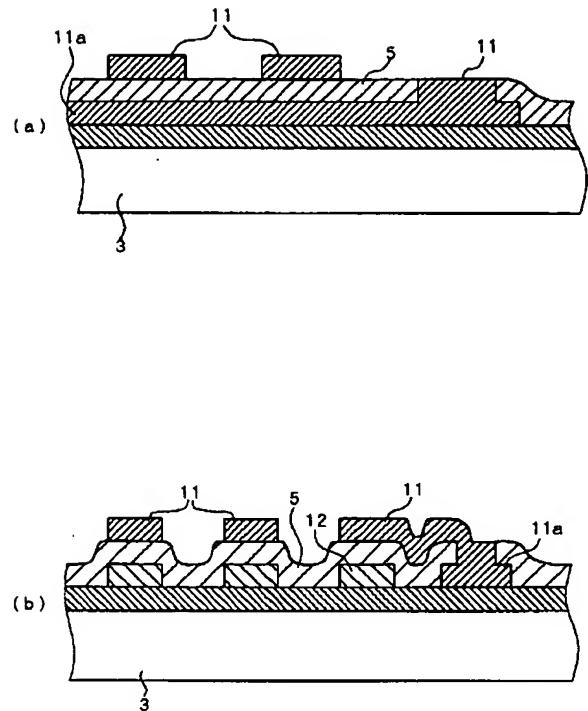


THIS PAGE BLANK (USPTO)

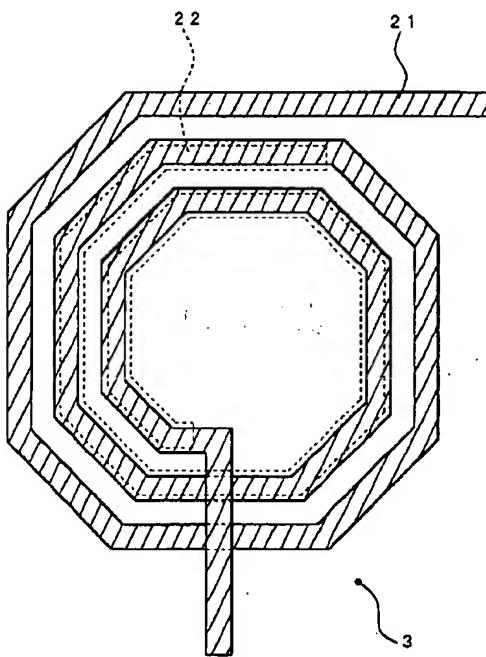
【図7】



【図8】

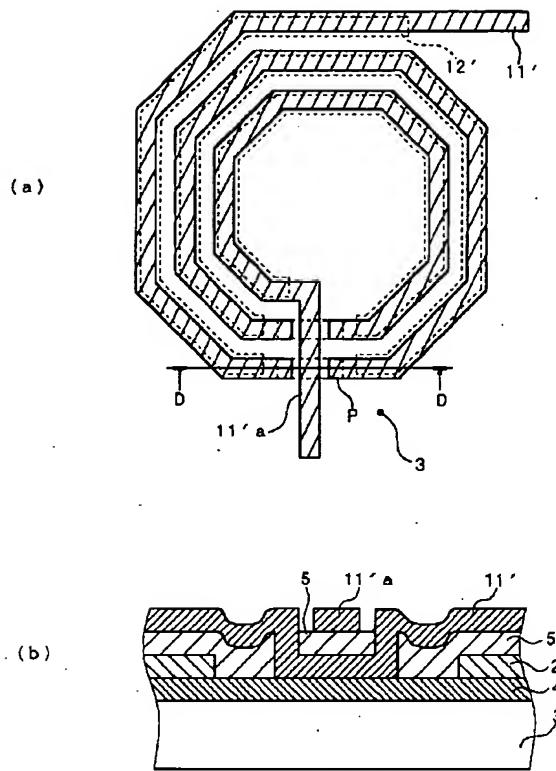


【図10】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)